(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0139933
(43) 공개일자 2022년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06V 20/58 (2022.01) *B60Q 1/00* (2006.01)
B60Q 1/14 (2006.01) *G01J 5/00* (2022.01)
G01S 13/89 (2006.01) *G01S 15/89* (2006.01)
G01S 17/89 (2020.01) *G06V 10/14* (2022.01)
G06V 10/141 (2022.01) *G06V 10/764* (2022.01)
G06V 10/84 (2022.01)
(52) CPC특허분류
B60Q 1/0023 (2013.01)
B60Q 1/143 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7030849
(22) 출원일자(국제) 2021년03월02일
심사청구일자 2022년09월06일
(85) 번역문제출일자 2022년09월06일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2021/055118
(87) 국제공개번호 WO 2021/175814
국제공개일자 2021년09월10일
(30) 우선권주장
20160398.2 2020년03월02일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
제트카베 그룹 게엠베하
오스트리아 3250 비젤버그 로텐하우저 슈트라쎄 8
(72) 발명자
비르빕플 크리스토프
오스트리아 3376 세인트 마틴-카를스바호 린덴슈트라쎄 39
라이터 토마스
오스트리아 3325 퍼쉬츠 바이덴 15
바이쎈슈타이너 슈테판
오스트리아 3961 발덴슈타인 발덴슈타인 19
(74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 15 항

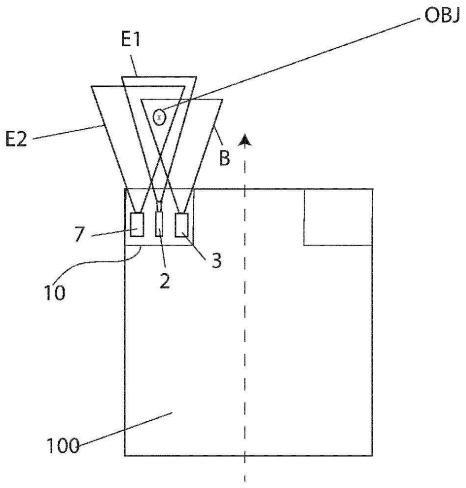
(54) 발명의 명칭 **자동차의 주변 모니터링 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 자동차(100)의 주변을 모니터링하기 위한 주변 모니터링 시스템(1)에 관한 것이며, 상기 시스템(1)은 캡처 영역(E1) 내의 객체들을 캡처하기 위한 이미지 캡처 장치(2); 캡처 영역(E1)을 조명하기 위한 조명 장치(3); 및 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1)의 일부분을 캡처하기 위한 주변 캡처 장치(7);를 포함하며, 상기

(뒷면에 계속)

대 표 도



도 1

시스템(1)은, 적어도 하나의 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역 내에 위치하는 객체가 검출되었다면, 상기 객체를 그 객체 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고 각각 하나의 신뢰 값, 즉 이른바 KO 신뢰 값("KO")을 산출하도록 구성되되, 상기 KO는, 검출된 객체의 객체 유형이 이미지 캡처 장치(2)에 의해 특히 정확하게 결정될 수 있는 확률을 명시하며, 그리고 캡처 영역(E1) 내에 객체(OBJ)가 위치할 때: 검출된 객체(OBJ)에 대한 KO에 따라서; 또는 주변 캡처 장치(7)가 객체(OBJ)를 검출하고 이미지 캡처 장치(2)에 의해서는 상기 객체(OBJ)가 검출되지 않는다면; 또는 주변 캡처 장치(7)가 객체를 검출하고, 이미지 캡처 장치(2)에 의해서도 상기 객체가 검출되지만, 그러나 분류될 수 없거나, 또는 KO가 정의된 한계 값을 하회한다면; 또는 시스템(1) 또는 주변 캡처 장치(7)가, 주변 캡처 장치(7)에 의해 캡처되고 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1) 내에 위치하여 검출되는 객체를 그 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고 NKO가, 검출된 객체의 객체 유형이 주변 캡처 장치(7)에 의해 특히 정확하게 결정되었던 확률을 명시하는 조건에서, 추가 신뢰 값, 즉 이른바 NKO 신뢰 값("NKO")을 산출하도록 구성된다면, 객체(OBJ)에 대한 NKO에 따라서, 또는 객체(OBJ)에 대한 KO 및 NKO에 따라서, 또는 KO < NKO가 적용된다면; 시스템(1)은, 객체(OBJ)의 영역 내 조도가 증가되거나, 또는 감소되거나, 또는 변경되지 않는 방식으로, 조명 장치(3)를 제어하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류
G01J 5/0025 (2013.01)
G01S 13/89 (2022.01)
G01S 15/89 (2013.01)
G01S 17/89 (2022.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

자동차(100), 특히 자율 또는 부분 자율 자동차의 주변을 모니터링하기 위한 시스템(1)이며, 상기 시스템(1)은

● 적어도 하나의 이미지 캡처 장치(2), 특히 광학 이미지 캡처 장치(2)로서, 주변의 캡처 영역(E1)을 캡처하도록, 특히 캡처 영역(E1) 내의 객체들을 캡처하도록 구성되는 상기 적어도 하나의 이미지 캡처 장치(2);

● 적어도 하나의 조명 장치(3)로서, 적어도 하나의 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1)이 조명 장치(3)에 의해 부분적으로, 바람직하게는 완전하게 조명될 수 있는 것인, 상기 적어도 하나의 조명 장치(3); 및

● 적어도 하나의 주변 캡처 장치(7)로서, 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1)의 적어도 일부분, 바람직하게는 전체 캡처 영역(E1)을 캡처하도록 구성되는, 특히 객체들을 검출하도록 구성되는 상기 적어도 하나의 주변 캡처 장치(7);를 포함하며,

● 이미지 캡처 장치(2)는

○ 적어도 하나의 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역 내에 위치하는 객체가 검출되었다면, 상기 객체를 그 객체 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고

○ KO가, 검출된 객체의 객체 유형이 이미지 캡처 장치(2)에 의해 특히 정확하게 결정될 수 있는 확률을 명시하는 조건에서, 각각 하나의 신뢰 값, 즉 이른바 KO 신뢰 값("KO")을 산출하도록 구성되는 것인, 상기 자동차의 주변 모니터링 시스템에 있어서,

캡처 범위(E1) 내에 객체(OBJ)가 위치할 때:

- 상기 주변 캡처 장치(7)가 상기 객체를 검출하고 상기 이미지 캡처 장치(2)에 의해서는 상기 객체가 검출되지 않는다면; 또는

- 상기 주변 캡처 장치(7)가 상기 객체를 검출하고, 상기 이미지 캡처 장치(2)에 의해서도 상기 객체가 검출되지만,

○ 그러나 상기 이미지 캡처 장치(2)에 의해 분류될 수 없거나, 또는

○ 분류 시 상기 이미지 캡처 장치(2)에 의해 산출되는 KO가 정의된 한계 값을 하회한다면;

상기 시스템(1)은, 상기 객체(OBJ)의 영역 내 조도가 증가되거나, 또는 감소되는 방식으로, 상기 조명 장치(3)를 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 시스템은, 상기 KO가 상기 KO 신뢰 값에 대한 정의된 한계 값(KO_{min})을 하회한다면, 상기 객체(OBJ)의 영역 내 조도를 증가시키거나, 또는 감소시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 주변 캡처 장치(7)는, 상기 주변 캡처 장치(7)에 의해 캡처되고 상기 조명 장치(2)의 캡처 영역(E1) 내에 위치하여 검출되는 객체를 그 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고 NKO는, 상기 검출된 객체의 객체 유형이 특히 정확하게 결정되었던 확률을 명시한다는 조건에서,

○ 상기 객체(OBJ)에 대한 NKO에 따라서, 또는

○ 상기 객체(OBJ)에 대한 KO 및 NKO에 따라서, 또는

KO < NKO가 적용된다면,

추가 신뢰 값, 즉 이른바 NKO 신뢰 값("NKO")을 산출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터

링 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 시스템은, 상기 KO가 상기 NKO보다 낮다면, 상기 객체(OBJ)의 영역 내 조도를 증가시키거나, 또는 감소시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시스템은 상기 KO 및/또는 상기 NKO를 산출하기 위한 신뢰 값 산출 수단(A1, A2)들을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시스템은 KO, 또는 NKO, 또는 KO 및 NKO에 따라서 상기 적어도 하나의 조명 장치(3)를 제어하기 위한 적어도 하나의 제어 장치(9)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조명 장치(3)는 자동차 광 분포, 또는 이 자동차 광 분포의 일부분을 생성하도록 구성되며, 예컨대 상기 조명 장치(3)는 로우빔 광 분포를 생성하기 위한 로우빔 광 모듈(3) 및/또는 하이빔 광 분포를 생성하기 위한 하이빔 광 모듈(4), 또는 로우빔 광 분포 및 하이빔 광 분포를 생성하기 위한 조합된 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 주변 캡처 장치(7)는 레이더(RADAR), 및/또는 라이다(LIDAR), 및/또는 초음파를 기반으로 하는 센서들, 및/또는 IR 카메라, 및/또는 TOF 카메라(TOF: "비행시간"), 및/또는 MS 카메라(MS: "다중 스펙트럼"), 및/또는 열 화상 카메라를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이미지 캡처 장치(2)는 하나 또는 복수의 카메라, 내지 하나 또는 복수의 카메라 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이미지 캡처 장치(2)는 가시 파장 범위에서, 그리고/또는 비가시 파장 범위에서, 예컨대 IR 범위에서 작동하는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조명 장치(3)는 상기 객체(OBJ)를 영구적으로 조명하도록 구성되거나, 또는 상기 조명 장치(3)는, 상기 객체가 단지 상기 이미지 캡처 장치(2)가 활성 상태일 때에만 조명되는 방식으로, 예컨대 클록 제어 방식으로 작동되고 바람직하게는 상기 이미지 캡처 장치(2)와 동기화되어 작동되거나, 또는 상기 조명 장치(3)는, 상기 객체 상으로 섬광, 특히 시간에 따라 짧은 섬광을 방출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조명 장치(3)는 특히 상기 자동차(100)의 자동차 헤드램프(10)의 구성요소인 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 시스템.

청구항 13

자동차(100), 특히 자율 또는 부분 자율 자동차를 위한 자동차 헤드램프에 있어서, 상기 자동차 헤드램프(10)는 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따르는 시스템(1)을 포함하며, 바람직하게는 광학 이미지 캡처 장치(2)는

상기 헤드램프(10)의 측면 테두리 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프.

청구항 14

제13항에 따르는 하나, 바람직하게는 2개, 즉 하나의 좌측 및 하나의 우측 자동차 헤드램프(10)를 포함하는 자동차에 있어서, 바람직하게는 최소한 조명 장치(3)는 상기 자동차(100)의 하나의 자동차 헤드램프(10)의 구성요소인 것을 특징으로 하는 자동차.

청구항 15

자동차(100), 특히 자율 또는 부분 자율 자동차의 주변을 모니터링하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법의 수행을 위해 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따르는 시스템(1), 내지 제13항에 따르는 자동차의 적어도 하나, 또는 2개, 특히 하나의 좌측 및 하나의 우측 헤드램프가 이용되는 것을 특징으로 하는 자동차의 주변 모니터링 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 자동차, 특히 자율 또는 부분 자율 자동차의 주변을 모니터링하기 위한 주변 모니터링 시스템에 관한 것이며, 상기 시스템은

[0002] ● 적어도 하나의 이미지 캡처 장치(image capture device), 특히 광학 이미지 캡처 장치로서, 주변의 캡처 영역을 캡처하도록, 특히 캡처 영역 내의 객체들을 캡처하도록 구성되는 상기 적어도 하나의 이미지 캡처 장치;

[0003] ● 적어도 하나의 조명 장치로서, 적어도 하나의 이미지 캡처 장치의 캡처 영역이 조명 장치에 의해 부분적으로, 바람직하게는 완전하게 조명될 수 있는 것인, 상기 적어도 하나의 조명 장치; 및

[0004] ● 적어도 하나의 주변 캡처 장치(surround capture device)로서, 이미지 캡처 장치의 캡처 영역의 적어도 일부분, 바람직하게는 전체 캡처 영역을 캡처하도록 구성되는, 특히 객체들을 검출하도록 구성되는 상기 적어도 하나의 주변 캡처 장치;를 포함하며,

[0005] ● 이미지 캡처 장치는

[0006] ○ 적어도 하나의 이미지 캡처 장치의 캡처 영역 내에 위치하는 객체가 검출되었다면, 상기 객체를 그 객체 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고

[0007] ○ KO가, 검출된 객체의 객체 유형이 이미지 캡처 장치에 의해 특히 정확하게 결정될 수 있는 확률을 명시하는 조건에서, 각각 하나의 신뢰 값(confidence value), 즉 이른바 KO 신뢰 값("KO")을 산출하도록 구성된다.

[0008] 또한, 본 발명은, 자동차, 특히 자율 또는 부분 자율 자동차를 위한 자동차 헤드램프에 관한 것이며, 자동차 헤드램프는 상기 시스템을 포함한다.

배 경 기 술

[0009] 예컨대 Automobile과 같은 자동차에서, 자동차의 주변, 예컨대 주행 방향으로 볼 때 자동차의 전방에 위치하는 영역을 모니터링할 수 있는데 이용되는 이미지 캡처 장치들은 점차 더 빈번하게 제공되고 있다. 이미지 캡처 장치는 예컨대 객체 검출 유닛 및/또는 패턴 검출 유닛을 포함할 수 있거나, 또는 하나 또는 복수의 상기 유닛이 이미지 캡처 장치에 연결되어 있다. 이런 방식으로, 예컨대 사람들, 및/또는 선행 차량들, 및/또는 반대 차선 접근 차량들, 및/또는 도로 표시들, 및/또는 교통 표지들 등이 검출될 수 있다.

[0010] 본원 텍스트에서, "검출하다"와 "분류하다"(또는 식별하다)란 용어들은 서로 구분된다. "검출하다"란 용어는, 어느 한 장치가 비록 자신의 캡처 영역에서 객체의 존재를 식별("detection")하기는 하지만, 그러나 어떤 객체, 다시 말해 어떤 유형의 객체(사람, 승용차, 화물 자동차, 자전거, 교통 표지 등)에 관계되는지("분류")를 강제적으로 식별하지는 않는다는 것을 의미한다. 어느 한 장치가 객체의 유형 역시도 확인할 수 있다면, 이는 "분류하다"와 관련 있다. 어느 한 장치가 정해진 상황에서 객체를 정확하게 확인할 수 있는 확률은 (상기 장치에 대한) 이른바 신뢰 값에 의해 기술된다. 신뢰 값은 한편으로 구체적인 상황(예: 휘도, 객체와 장치 간의 상대속도, 객체와 장치 간의 각도, 장치까지 객체의 거리 등)에 따라 결정되고 다른 한편으로는 장치가 하드웨어 및/또는 소프트웨어 측에서 분류를 위해 얼마나 우수하게 형성되어 있는지에 따라서 결정된다. 첫 번째 항목은

실제로 영향을 받지 않을 수 있는 반면, 두 번째 관점은 장치의 기본적인 개념; 및 그 소프트웨어/알고리즘들이 얼마나 우수하게 각각 형성되고 훈련(training)되는지;에 따라 결정된다.

[0011] "이미지 캡처 장치"란 용어는, 원칙상 객체를 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 객체를 분류할 수도 있도록 구성되어 있는 장치들을 의미한다.

[0012] "주변 캡처 장치"는, 객체들을 분류할 필요 없이, 상기 객체들을 검출하도록 구성되는 것을 최소 요건을 갖지만, 그러나 분류를 위해서도 적합한 주변 캡처 장치들 역시도 이용될 수 있다.

[0013] 따라서, 주변 캡처 장치는 객체들을 검출하도록 구성될 수 있지만, 객체들을 분류하도록 구성되지 않을 수 있다.

[0014] 그러나 주변 캡처 장치는 객체들을 검출하고 객체들을 분류하도록 구성될 수도 있다.

[0015] 특히 부분 자율 또는 자율 차량을 위해, 그리고 현대의 차량들에서 보조 시스템들(assistance system)을 위해서도 사용되는 것과 같은 신뢰성 있는 검출 및/또는 객체 검출을 허용하기 위해, 한편으로 이미지 캡처 장치를 포함하고 그에 추가로 여전히 적어도 하나의 추가 주변 캡처 장치를 포함하는 도입부에 언급한 시스템들은, 2개 이상의 장치를 통한 캡처 영역 및 이 캡처 영역 내에 위치하는 객체들의 캡처를 통해, 신뢰도가 분명하게 증가될 수 있기 때문에(예컨대 핵심어 "센서 융합"), 매우 바람직하다.

[0016] 상기 시스템들의 경우, 특히, 바람직하게는, 예컨대 하나 또는 복수의 상응하는 카메라 또는 카메라 시스템(광학 및/또는 IR 범위)을 이용하는 광학 장치, 즉 가시광의 범위에서, 상황에 따라서는 IR 스펙트럼의 범위에서도 작동하는 장치인 이미지 캡처 장치가 사용된다. 상기 이미지 캡처 장치들은 객체들의 분류를 위해서도 적합하다.

[0017] 앞에서 기술한 장치 구조에 의해서는, 운전자 보조 시스템들 또는 자율 차량들에 대해 현재 및 미래에도 추측건대 여전히 증가하는 높은 요건들이 많은 환경 조건에서 충분히 충족될 수 있다. 모든 센서 시스템, 즉 모든 캡처 장치는 제한된 작동 범위를 가지며, 따라서, 상이한 센서 시스템들 또는 센서 기술들의 조합을 통해, 많은 조건에서 신뢰성 있는 객체 검출 및 분류가 가능하다.

[0018] 특히 카메라들은 자율 주행 차량들의 제어를 위해, 그리고 주행 보조 시스템들을 위해서도 매우 중요한데, 그 이유는 상기 카메라들이 실제로 객체 검출 및 분류를 일반적으로 신뢰성 있게 실행할 수 있는 유일한 유형의 센서 장치들(캡처 장치들)이기 때문이다. 검출의 신뢰도는, 앞에서 이미 기술한 것처럼, 신뢰 값을 통해 결정된다. 이런 신뢰 값은, 시스템이 분류할 수 있는 정해진 객체(예: 자동차)에 관한 문제인 것으로 장치가 어느 정도로 확실하게 결정하는지를 기술한다.

[0019] 예컨대 야간 주행 또는 악천후 상황(비, 안개, 눈, 물거품) 동안, 또는 눈부심(자기 차량 또는 타인 차량 눈부심)이 있을 경우, 신뢰 값이, 신뢰성 있는 객체 분류가 더 이상 제공되지 않게 되는 시작 시점인 신뢰 레벨 또는 한계 값을 하회하는 상황들, 특히 안전 관련 상황들이 발생할 수 있다. 그렇게 하여, 도입부에 언급한 시스템의 활용성과 관련하여 심한 제한이 발생하는데, 그 이유는 객체 분류가 신뢰성 있게 제공되지 않는 다수의 상황이 발생할 수 있기 때문이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명의 과제는, 객체들의 검출 및 그 분류를 개선할 수 있는 방법을 위한 해결책을 명시하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기 과제는, 본 발명에 따라서

[0022] 캡처 영역 내에 객체가 위치할 때:

[0023] - 주변 캡처 장치가 객체를 검출하고 이미지 캡처 장치에 의해서는 상기 객체가 검출되지 않는다면; 또는

[0024] - 주변 캡처 장치가 객체를 검출하고 이미지 캡처 장치에 의해서도 상기 객체가 검출되지만,

[0025] ○ 그러나 이미지 캡처 장치에 의해 분류될 수 없거나, 또는

[0026] ○ 분류 시 이미지 캡처 장치(2)에 의해 산출되는 KO가 정의된 한계 값을 하회한다면;

[0027] 본원의 시스템이, 객체의 영역 내 조도가 증가되거나, 또는 감소되는 방식으로, 조명 장치를 제어하도록 구성되는 것을 통해 해결된다.

[0028] 바람직하게는, 주변 캡처 장치와 이미지 캡처 장치는 서로 상이한 유형이다. 예컨대 이미지 캡처 장치가 (경우에 따라 하류에 연결된 전자 평가 시스템을 포함한) 카메라로서 형성된다면, 즉 카메라 유형이라면, 주변 캡처 장치는 다른 유형이며, 다시 말해 카메라 유형이 아니다.

[0029] 예컨대 본 발명에 상응하게, 주변 캡처 장치에 의해 객체가 검출되거나, 또는 심지어 분류될 수 있고, 이미지 캡처 장치에 의해서는 상기 객체가 검출되지 않거나, 또는 심지어 검출되기는 하지만 분류될 수 없다면, 객체의 영역 내 휘도는, 이미지 캡처 장치가 객체를 검출할 수 있고, 바람직하게는 분류할 수도 있으며, 특히 높은 확률로 정확하게 분류할 수 있는 방식으로 매칭될 수 있다.

[0030] 따라서, 예컨대 광학 이미지 캡처 장치(광학 센서) 자체 또는 추가 센서 시스템(주변 캡처 장치)은, 객체의 분류를 위해 필요한 지원을 유지하기 위해, 광원, 예컨대 고해상도 광원으로부터 보다 더 많은(혹은 보다 더 적은) 광을 요구할 수 있다.

[0031] 본 발명에 의해, 예컨대 야간이거나, 또는 악천후일 때, 또는 눈부심 시나리오의 경우에서조차도, 신뢰성 있는 객체 검출 및 분류가 달성될 수 있으며, 그리고 그렇게 하여 시스템의 보다 더 적합한 활용성도 달성될 수 있다.

[0032] 또한, KO가 KO 신뢰 값에 대한 정의된 한계 값(KO_{min})을 하회한다면, 객체의 영역 내 조도를 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 예컨대 상응하는 휘도 정보는 광학 이미지 캡처 장치의 이미지 정보에서 획득된다.

[0033] 또한, 주변 캡처 장치는, 주변 캡처 장치에 의해 캡처되고 조명 장치의 캡처 영역 내에 위치하여 검출되는 객체를 그 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고 NKO는, 검출된 객체의 객체 유형이 특히 정확하게 결정되었던 확률을 명시한다는 조건에서,

[0034] ○ 객체에 대한 NKO에 따라서, 또는

[0035] ○ 객체에 대한 KO 및 NKO에 따라서, 또는

[0036] KO < NKO가 적용된다면,

[0037] 추가 신뢰 값, 즉 이른바 NKO 신뢰 값("NKO")을 산출하도록 구성될 수 있다.

[0038] 또한, KO가 NKO보다 더 낮다면, 객체의 영역 내 조도를 증가시키거나, 또는 감소시킬 수 있다. 객체 검출의 신뢰도를 분명하게 증가시키기 위해, 적어도 하나의 주변 캡처 장치가 이미지 캡처 장치보다 더 신뢰성 있게 객체를 분류할 수 있는 경우, 휘도는, 이미지 캡처 장치가 객체를 보다 더 신뢰성 있게, 또는 신뢰성 있게 분류할 수 있는 방식으로 매칭된다. 이렇게, 전체 시스템의 객체 검출 신뢰도는 분명하게 증가된다.

[0039] 바람직하게는, 본원 시스템은, KO 및/또는 NKO를 산출하기 위한 신뢰 값 산출 수단들을 포함한다. 전형적으로, 신뢰 값 산출 수단들은, 하드웨어 상에서 하나 또는 복수의 실행 가능한 프로그램의 형태로 실행되는 알고리즘 또는 알고리즘들이다. 또한, KO 및 NKO를 산출하는 하나의 알고리즘도 제공될 수 있지만, 그러나 KO 및 NKO에 대해 각각 하나의 고유 알고리즘, 또는 각각 적어도 하나의 고유 알고리즘이 제공될 수 있다.

[0040] 또한, 본원 시스템은 KO, 또는 NKO, 또는 KO 및 NKO에 따라서 적어도 하나의 조명 장치를 제어하기 위한 적어도 하나의 제어 장치를 포함할 수 있다.

[0041] 신뢰 값 산출 수단들은 예컨대 제어 장치에 의해, 또는 제어 장치 내에서, KO 및/또는 NKO를 계산하기 위해, 예컨대 제어 장치 상에서 실행되는 예컨대 하나 또는 복수의 알고리즘으로서 실현될 수 있다. 또한, 알고리즘 또는 알고리즘들은 독립적인 계산 장치 상에서도 실행될 수 있다. 신뢰 값 산출 수단들은, 적어도 하나의 이미지 캡처 장치, 특히 광학 이미지 캡처 장치 및/또는 적어도 하나의 주변 캡처 장치, 특히 비-광학 주변 캡처 장치로부터 상응하는 입력 데이터를 공급받는다. 상기 장치들의 측정 데이터는 입력 데이터이며, 신뢰 값 산출 수단들은, 제어 장치가 공급받는 상응하는 출력 데이터(KO 및/또는 NKO)를 공급한다.

[0042] 또한, 조명 장치는 자동차 광 분포, 또는 이 자동차 광 분포의 일부분을 생성하도록 구성될 수 있으며, 예컨대 조명 장치는 로우빔 광 분포를 생성하기 위한 로우빔 광 모듈 및/또는 하이빔 광 분포를 생성하기 위한 하이빔

광 모듈, 또는 로우빔 광 분포 및 하이빔 광 분포를 생성하기 위한 조합된 모듈을 포함한다.

[0043] 예컨대 조명 장치를 위해, 개별 제어식 광원들(예컨대 복수의 광원, 예컨대 LED를 이용하여 복수의 세그먼트로, 또는 다수의 픽셀로 구성되는 광 분포를 생성할 수 있는 장치들이며, 광원들은 일반적으로 서로 독립적으로 제어될 수 있음), 또는 고해상도 시스템들(예: DLP, 레이저 스캐너 시스템들, 미니 LED 시스템들, 마이크로 LED 시스템들, LCD 시스템들, LCoS 시스템들)이 이용될 수 있다. 이들에 의해서는, 다른 영역들 내의 휘도 또는 조도에 영향을 미치지 않거나, 또는 과도한 영향을 미치지 않으면서, 객체의 영역 내 휘도 또는 조도가 목표한 바대로 매칭될 수 있다.

[0044] 또한, 조명 장치를 위해, 사람의 눈에 보이지 않거나(예컨대 적외선 광원), 또는 가시 광원들과 조합되어 사용되는 광원들 역시도 사용될 수 있다.

[0045] 예컨대, 주변 캡처 장치는 레이더(RADAR), 및/또는 라이다(LIDAR), 및/또는 초음파를 기반으로 하는 센서들, 및/또는 IR 카메라, 및/또는 TOF 카메라(TOF: "비행시간"), 및/또는 MS 카메라(MS: "다중 스펙트럼")를 포함한다.

[0046] 바람직하게는, 이미지 캡처 장치는 하나 또는 복수의 카메라 내지 하나 또는 복수의 카메라 시스템, 특히 카메라/카메라 시스템 내지 하나의 광학 카메라 내지 하나의 광학 카메라 시스템을 포함한다. "광학"이란, 상기 카메라 내지 상기 시스템 또는 상기 유닛/장치가 가시 파장 범위에서 작동하는 것을 의미한다.

[0047] 또한, 이미지 캡처 장치는 가시 파장 범위에서, 그리고/또는 비가시 파장 범위에서, 예컨대 IR 범위에서 작동할 수 있다.

[0048] 또한, 조명 장치는 객체를 영구적으로 조명하도록 구성될 수 있거나, 또는 조명 장치는, 객체가 단지 이미지 캡처 장치가 활성 상태일 때에만 조명되는 방식으로, 예컨대 클록 제어 방식으로 작동되고 바람직하게는 이미지 캡처 장치와 동기화되어 작동될 수 있거나, 또는 조명 장치는, 객체 상으로 섬광(flash), 특히 시간에 따라 짧은 섬광을 방출하도록 구성된다.

[0049] 여기서, 섬광의 기간은 전형적인 방식으로 밀리 초 또는 마이크로 초 범위이다.

[0050] 바람직하게는, 조명 장치는 특히 자동차의 자동차 헤드램프의 구성요소이다.

[0051] 또한, 도입부에 언급한 과제는, 자동차, 특히 자율 또는 부분 자율 자동차를 위한 자동차 헤드램프에 의해서도 해결되되, 자동차 헤드램프는 앞에서 기술한 시스템을 포함하며, 바람직하게는 광학 이미지 캡처 장치는 헤드램프의 측면 테두리 영역에 배치된다.

[0052] 또한, 본 발명은, 앞에서 기술한 것과 같은 하나, 바람직하게는 2개, 즉 하나의 좌측 및 하나의 우측 자동차 헤드램프를 포함하는 자동차에 의해 해결되되, 바람직하게는 최소한 조명 장치는 자동차의 하나의 자동차 헤드램프의 구성요소이다.

[0053] 마지막으로, 본 발명은, 자동차, 특히 자율 또는 부분 자율 자동차의 주변을 모니터링하기 위한 방법에 의해서도 해결되되, 본원 방법의 수행을 위해, 청구항 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따르는 시스템, 내지 청구항 제13항에 따르는 자동차의 적어도 하나, 또는 2개, 특히 하나의 좌측 및 하나의 우측 헤드램프가 이용된다.

[0054] 하기에서, 본 발명은 도면에 근거하여 보다 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 본 발명에 따른 시스템을 포함하는 자동차를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 시스템을 도시한 개략적 기능도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0056] 도 1에는, 자신의 정면에 2개의 자동차 헤드램프를 포함하는 자동차(100), 예컨대 자율 또는 부분 자율 자동차가 도시되어 있되, 도 1에 도시된 비제한적인 예시에서, 좌측 헤드램프(10)는 본 발명에 따른 시스템(1)을 포함하거나, 또는 상기 시스템(1)이 헤드램프(10) 내에 적어도 부분적으로 통합된다.

[0057] 본 발명에 따른 시스템(1)은 자동차(100)의 주변, 특히 자동차의 전방에, 그리고/또는 자동차의 전방 측면(좌측 및/또는 우측)에 위치하는 주변을 모니터링하기 위해 이용된다. 시스템(1)은 도시된 예시에서 이미지 캡처 장치(2), 특히 광학 이미지 캡처 장치(2)를 포함하며, 이미지 캡처 장치(2)는 주변의 캡처 영역(E1)을

캡처하도록, 그리고 특히 캡처 영역(E1) 내의 객체들을 캡처하도록 구성된다.

[0058] 이미지 캡처 장치(2)는 바람직하게는 하나 또는 복수의 카메라, 내지 하나 또는 복수의 카메라 시스템, 바람직하게는 광학 카메라/카메라 시스템, 내지 하나의 광학 카메라, 내지 하나의 광학 카메라 시스템이다. "광학"이란, 상기 카메라 내지 상기 시스템 또는 상기 유닛/장치가 가시 파장 범위에서 작동한다는 것을 의미한다.

[0059] 또한, 시스템은 조명 장치(3)를 포함하며, 적어도 하나의 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1)은, 도 1에서 조명 영역(B)을 통해 개략적으로 도시되어 있는 것처럼, 조명 장치(3)에 의해 부분적으로, 바람직하게는 완전하게 조명될 수 있다. 이 경우, "조명할 수 있다"는 기재문구는, 본 발명의 일반적인 관계에서, 조명 장치(3)가 켜지는 즉시, 도 1에 도시된 것처럼, 조명 영역(B)이 캡처 영역(E1)을 적어도 부분적으로 조명하는 점을 의미하거나, 또는 조명 장치(3)가 캡처 영역(E1) 내로 광을 편향시킬 수 있다는 점을 의미한다.

[0060] 조명 장치(3)는 바람직하게는 자동차 광 분포, 또는 이 자동차 광 분포의 일부분을 생성하기 위한 조명 장치이며, 예컨대 조명 장치(3)는 로우빔 광 분포를 생성하기 위한 로우빔 광 모듈 및/또는 하이빔 광 분포를 생성하기 위한 하이빔 광 모듈, 또는 로우빔 및 하이빔 광 분포를 생성하기 위한 조합된 모듈이거나, 또는 이들을 포함한다. 바람직하게는, 그에 상응하게 조명 장치(3)는 헤드램프(10) 내에 내장된다.

[0061] 예컨대 조명 장치(3)를 위해, 개별 제어식 광원들(예컨대 복수의 광원, 예컨대 LED를 이용하여 복수의 세그먼트로, 또는 다수의 픽셀로 구성되는 광 분포를 생성할 수 있는 장치들이며, 광원들은 일반적으로 서로 독립적으로 제어될 수 있음), 또는 고해상도 시스템들(예: DLP, 레이저 스캐너 시스템들, 미니 LED 시스템들, 마이크로 LED 시스템들, LCD 시스템들, LCoS 시스템들)이 이용될 수 있다. 이들에 의해서는, 다른 영역들 내의 휘도 또는 조도에 영향을 미치지 않거나, 또는 과도한 영향을 미치지 않으면서, 객체의 영역 내 휘도 또는 조도가 목표한 바대로 매칭될 수 있다.

[0062] 또한, 조명 장치를 위해, 사람의 눈에 보이지 않거나(예컨대 적외선 광원), 또는 가시 광원들과 조합되어 사용되는 광원들 역시도 사용될 수 있다.

[0063] 또한, 조명 장치(3)는 객체(OBJ)에 영구적으로 조명하도록 구성될 수 있거나, 또는 조명 장치(3)는, 객체가 단지 이미지 캡처 장치(2)가 활성 상태일 때에만 조명되는 방식으로, 예컨대 클록 제어 방식으로 작동되고 바람직하게는 이미지 캡처 장치(2)와 동기화되어 작동될 수 있거나, 또는 조명 장치(3)는, 객체 상으로 섬광, 특히 시간에 따라 짧은 섬광을 방출하도록 구성된다. 여기서, 섬광의 기간은 전형적인 방식으로 밀리초 또는 마이크로초 범위이다.

[0064] 또한, 시스템(1)은 주변 캡처 장치(7)를 포함하되, 주변 캡처 장치(7)는, 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1)의 적어도 일부분, 바람직하게는 전체 캡처 영역을 캡처하도록 구성된다. 주변 캡처 장치(7)의 캡처 영역은 도 1에서는 도면부호 E2로 표시되어 있다. 예컨대 주변 캡처 장치(7)는 RADAR 및/또는 LIDAR로서 형성되거나, 또는 이들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 초음파를 기반으로 하는 센서들, 및/또는 IR 카메라, 및/또는 TOF 카메라(TOF: "비행시간"), 및/또는 MS 카메라(MS: "다중 스펙트럼"), 및/또는 열 화상 카메라를 포함할 수 있다. 또한, 이미지 캡처 장치(2)는 가지 파장 범위에서, 그리고/또는 비가시 파장 범위에서, 예컨대 IR 범위에서 작동할 수 있다.

[0065] 시스템(1) 또는 이미지 캡처 장치(2)는, 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1) 내에 위치하는 객체(OBJ)가 검출되었을 때 상기 객체를 그 객체 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고 신뢰 값, 즉 이른바 KO 신뢰 값("KO")을 산출하도록 구성되되, 상기 KO는, 검출된 객체의 객체 유형이 이미지 캡처 장치(2)에 의해 특히 정확하게 결정되었던 확률을 명시한다.

[0066] 상이한 객체 유형들은 예컨대 승용차, 화물 자동차, 싱글 또는 투 트랙 오토바이, 자전거, 보행자 등이다.

[0067] 따라서, KO는, 검출된 객체가 정해진 객체 유형을 갖는 것으로 시스템이 어느 정도로 확실하게 결정하는지를 명시한다.

[0068] 또한, 도 1에 도시되어 있는 것처럼, 캡처 영역(E1) 내에 객체(OBJ)가 위치할 때:

[0069] - 검출된 객체(OBJ)에 대한 KO에 따라서; 또는

[0070] - 비록 객체(OBJ)가 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1)에 위치한다고 하더라도, 주변 캡처 장치(7)가 객체(OBJ)를 검출하고 이미지 캡처 장치(2)에 의해서는 상기 객체(OBJ)가 검출되지 않는다면; 또는

[0071] - 주변 캡처 장치(7)가 객체를 검출하고, 이미지 캡처 장치(2)에 의해서도 상기 객체가 검출되지만,

[0072] ○ 그러나 이미지 캡처 장치(2)에 의해 분류될 수 없거나, 또는

[0073] ○ KO가 정의된 한계 값을 하회한다면;

[0074] - 또는 시스템(1) 또는 주변 캡처 장치(7)가, 주변 캡처 장치(7)에 의해 캡처되고 이미지 캡처 장치(2)의 캡처 영역(E1) 내에 위치하여 검출되는 객체를 그 유형과 관련하여 분류하도록, 그리고 NKO가, 검출된 객체의 객체 유형이 주변 캡처 장치(7)에 의해 특히 정확하게 결정될 수 있는 확률을 명시하는 조건에서, 추가 신뢰 값, 즉 이른바 NKO 신뢰 값("NKO")을 산출하도록 구성된다면,

[0075] ○ 객체(OBJ)에 대한 NKO에 따라서, 또는

[0076] ○ 객체(OBJ)에 대한 KO 및 NKO에 따라서, 또는

[0077] ○ KO < NKO가 적용된다면;

[0078] 시스템(1)은, 객체(OBJ)의 영역 내 조도가 증가되거나, 또는 감소되거나, 또는 변경되지 않는 방식으로, 조명 장치(3)를 제어하도록 구성된다.

[0079] 예컨대, 본 발명에 상응하게, 주변 캡처 장치(7)에 의해 객체가 검출되거나, 또는 심지어 분류될 수 있고 이미지 캡처 장치(2)에 의해서는 상기 객체가 검출되지 않거나, 또는 심지어 검출되지만 분류될 수 없다면, 이미지 캡처 장치(2) 역시도 객체(OBJ)를 검출하고 바람직하게는 분류할 수 있는, 특히 높은 확률로 정확하게 분류할 수 있는 방식으로, 객체의 영역 내 휘도가 매칭될 수 있으며, 일반적으로 증가될 수 있지만, 그러나 예컨대 눈부심이 존재하는 경우에는 감소될 수도 있다.

[0080] 따라서, 이미지 캡처 장치(2)의 KO는 증가되며, 특히 각각의 적용의 범주에서, 그리고 상기 적용의 필요한 확실성(certainty)의 정도에서 이미지 캡처 장치(2)를 통한 객체의 검출 및 특히 분류가 충분히 높은 확률로 수행될 수 있는 정도로 증가된다.

[0081] 예컨대, KO가 KO 신뢰 값에 대해 정의된 한계 값(KO_{min})을 하회한다면, 객체(OBJ)의 영역 내 조도는 증가되거나, 또는 감소될 수 있다.

[0082] 상기 정의된 한계 값(KO_{min})에 대한 값은 다시금 각각의 적용에 따라서 결정된다.

[0083] 또한, KO가 NKO보다 더 낮다면, 객체(OBJ)의 영역 내 조도는 증가되거나, 또는 감소될 수 있다. 객체 검출의 신뢰도를 분명하게 증가시키기 위해, 주변 캡처 장치(7)가 이미지 캡처 장치(2)보다 객체(2)를 더 신뢰성 있게 분류할 수 있는 경우, 휘도는, 이미지 캡처 장치(2)가 객체(3)를 보다 더 신뢰성 있게, 또는 신뢰성 있게 분류할 수 있는 방식으로 매칭된다. 이렇게, 전체 시스템(1)의 객체 검출 신뢰도는 분명하게 증가된다.

[0084] 도 2에는, 본 발명에 따른 시스템(1)의 컴포넌트들, 요컨대 이미지 캡처 장치(2), 주변 캡처 장치(7) 및 조명 장치(3)에 대한 개요가 개략적으로 또 다시 도시되어 있다.

[0085] 바람직하게는 시스템은, KO 및/또는 NKO를 산출하기 위한 신뢰 값 산출 수단(A1, A2)들을 포함한다. 전형적으로, 신뢰 값 산출 수단들은, 하드웨어(8) 상에서 하나 또는 복수의 실행 가능한 프로그램의 형태로 실행되는 알고리즘 또는 알고리즘(A1, A2)들이다. 또한, KO 및 NKO를 산출하는 하나의 알고리즘이 제공될 수 있지만, 그러나 KO 및 NKO에 대해 각각 하나의 고유 알고리즘, 또는 각각 적어도 하나의 고유 알고리즘(A1, A2) 역시도 제공될 수 있다.

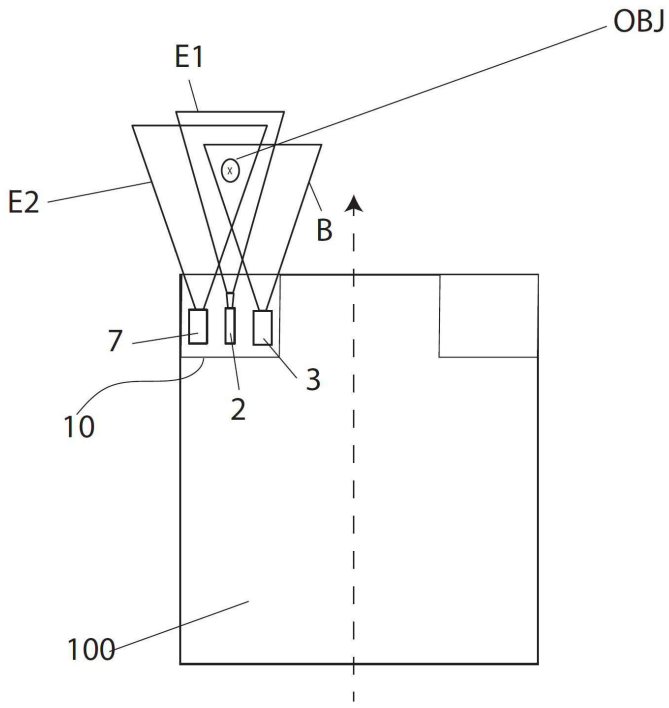
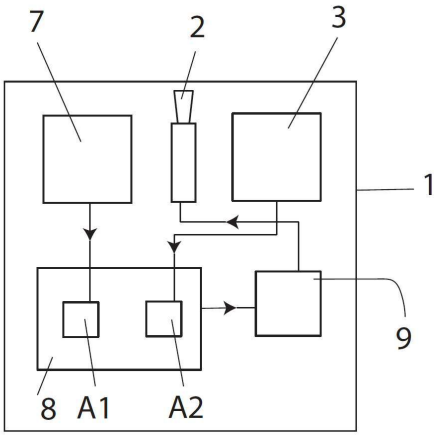
[0086] 또한, 시스템은, KO 또는 NKO, 또는 KO 및 NKO에 따라서 조명 장치(3)를 제어하기 위한 제어 장치(9)를 포함할 수 있되, KO 및/또는 NKO는 신뢰 값 산출 수단(A1, A2)들, 또는 이들이 그 상에서 실행되는 곳인 하드웨어(8)로부터 제어 장치(9)로 전송된다.

[0087] 또한, 제어 장치(9)는 하드웨어(8) 내에 통합될 수 있고, 그리고/또는 상기 하드웨어 상에 형성될 수 있다.

[0088] 도 2에 개략적으로 도시되는 것과 같은 시스템(1)은 예컨대 자동차 헤드램프 내에 완전하게 통합될 수 있으며, 그리고 예컨대 헤드램프 내에 여하히 제공되어 있는 컴포넌트들에, 즉 예컨대 조명 장치에 접근할 수 있다. 또한, 예컨대 하드웨어(8) 및/또는 제어 장치(9)는 자동차 헤드램프의 구성요소가 아니라, 자동차의 구성요소일 수도 있다. 그 대안으로, 또는 그에 추가로, 이미지 캡처 장치(2) 및/또는 주변 캡처 장치(7) 역시도 자동차 내에서 자동차 헤드램프의 바깥쪽에 배치될 수 있다.

도면

도면1



도면2